

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202490406** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки
2024.09.09

(22) Дата подачи заявки
2022.08.25

(51) Int. Cl. *A01N 25/18* (2006.01)
A01N 37/02 (2006.01)
A01N 59/04 (2006.01)
B01F 35/90 (2022.01)
A01M 1/20 (2006.01)
A01M 13/00 (2006.01)
B01F 101/04 (2022.01)
B01F 23/213 (2022.01)
B05B 7/16 (2006.01)
B05B 7/24 (2006.01)

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИСПАРЕНИЯ И ДОСТАВКИ ФУМИГАНТА**

(31) **2021221587**

(32) **2021.08.25**

(33) **AU**

(86) **PCT/AU2022/051034**

(87) **WO 2023/023806 2023.03.02**

(71) Заявитель:
**ДРАСЛОВКА СЕРВИСЕС ПТИ ЛТД
(AU)**

(72) Изобретатель:

**Троча Адам, Крочитти Джон,
Макконвилл Каде (AU)**

(74) Представитель:

**Билык А.В., Поликарпов А.В.,
Соколова М.В., Путинцев А.И.,
Черкас Д.А., Игнатьев А.В., Дмитриев
А.В., Бельтюкова М.В. (RU)**

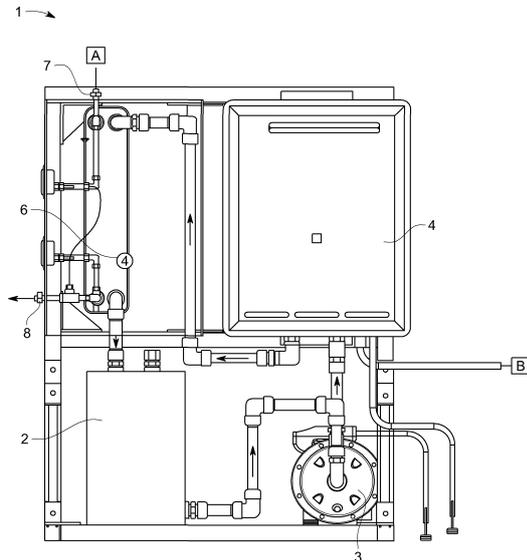
(57) Устройство для испарения и доставки фумиганта, предназначенное для испарения одного или более компонентов фумиганта, содержащее: источник текучей среды; насос, соединенный с источником текучей среды, для забора из него текучей среды при температуре окружающей среды; нагреватель, функционально соединяемый с портативным источником энергии, причем нагреватель соединен с насосом для приема и нагрева потока поступающей текучей среды из насоса; теплообменник, соединенный с нагревателем и расположенный ниже по потоку от него, выполненный с возможностью приема притока текучей среды при повышенной температуре от нагревателя, причем теплообменник имеет: канал для текучей среды для потока текучей среды между нагревателем и источником текучей среды; и канал для фумиганта, отдельный от канала для текучей среды, проходящий между впускным отверстием и выпускным отверстием в теплообменнике для потока жидкого фумиганта между ними; при этом жидкий фумигант испаряется по мере протекания внутри канала для фумиганта между впускным отверстием и выпускным отверстием под воздействием тепла от канала для текучей среды, а отработанная текучая среда поступает в источник текучей среды для существования непрерывной работы; при этом фумигант выходит из выпускного отверстия теплообменника в испаренном состоянии при заданной скорости потока фумиганта в по существу устойчивом потоке доставки для эффективного использования фумиганта.

A1

202490406

202490406

A1



РСТ/AU2022/051034

МКИ: *A01N 25/18, A0N 37/02, A01N 59/04, B01F 35/90, A01M 1/20, A01M 13/00, B01F 101/04, B01F 23/213, B05B 7/6, B05B 7/24*

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИСПАРЕНИЯ И ДОСТАВКИ ФУМИГАНТА

[01] ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

[02] Настоящее изобретение относится к устройству для испарения и доставки фумиганта, которое эффективно для улучшения испарения и доставки источника компонентов находящегося под давлением жидкого фумиганта.

[03] В частности, настоящее изобретение относится к устройству для испарения и доставки фумиганта, которое повышает эффективность испарения компонентов находящегося под давлением жидкого фумиганта и скоростей потока для использования в борьбе с вредителями, связанными с хранящимися пищевыми продуктами и сельскохозяйственными культурами.

[04] Изобретение было разработано в первую очередь для использования при повышении эффективности составов фумигантов и повышения эффективности использования фумигантов для борьбы с вредителями в контейнерах, емкостях, хранилищах, включая общую фумигацию хранящихся источников продовольствия, и будет описано ниже со ссылкой на данное использование. Однако следует понимать, что изобретение не ограничивается этой конкретной областью использования.

[05] УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[06] Сельскохозяйственные культуры и пищевые продукты, такие как фрукты, овощи и зерновые, восприимчивы к воздействию вредителей, грызунов и других патогенов. Чтобы свести к минимуму воздействие вредителей, грызунов и других патогенов в сельском хозяйстве, принимаются меры биологической безопасности, такие как фумигация конструкций, включая контейнеры, емкости и хранилища.

[07] Также желательно защищать хранящиеся пищевые продукты от вредителей и болезней. Традиционно фумигация включала в себя использование бактерицидных, инсектицидных, нематоцидных или фунгицидных химических веществ в конструкциях, включая контейнеры, емкости, хранилища и хранящиеся пищевые продукты, для дезинфекции или борьбы с вредителями и патогенами.

[08] Для целей фумигации использовали широкий диапазон химических соединений, включая цианид водорода, цианид кальция, диоксид серы, фосфин, бромистый метил, бромистый этилен, дихлорид этилена, 1,3-дихлорпропен, этилформиат, метилизоцианат, сульфурилфторид, формальдегид, четыреххлористый углерод, дихлорбензол, хлорпикрин. Каждое из этих соединений имеет преимущества и недостатки, включая опасность токсичности и воспламеняемости.

[09] Борьба с насекомыми в хранящемся зерне в Австралии, в частности, в хранилищах сельскохозяйственного типа, в значительной степени зависит от фосфина и бромистого метила. Широкомасштабное, неправильное применение и чрезмерная зависимость от фосфина угрожают развитию устойчивости к воздействию насекомых, а бромистый метил оказывается токсичным для людей и других животных в высоких концентрациях и способствует истощению озонового слоя.

[010] Сегодня ведется поиск альтернативных фумигантных методов обработки, и этилформиат продемонстрировал потенциал в этом отношении, в частности, для дезинсекции зерна и свежей продукции, такой как фрукты и овощи. Этилформиат (EtF) как активный компонент CO_2 в настоящее время используют в качестве фумиганта для сухофруктов в Австралии и других местностях. EtF представляет собой сложный эфир, образующийся при реакции этанола с муравьиной кислотой. EtF считается более безопасным и экологически чистым, чем бромистый метил. Однако EtF легко воспламеняется в жидком состоянии, имея температуру кипения 54,3 градуса Цельсия и низкую температуру воспламенения.

[011] Принятая практика предполагает поставку баллонов, содержащих смесь жидкого агента и невоспламеняющегося газа под высоким давлением. Однако компоненты жидкого фумиганта должны находиться в газообразной форме, чтобы их можно было использовать в качестве фумиганта для более эффективного рассеивания по всему пространству фумигации без причинения вреда хранящимся продовольственным товарам.

[012] Существующие способы применения жидкого EtF в качестве фумиганта требуют извлечения смесей фумиганта, таких как жидкая смесь EtF / диоксида углерода, из находящегося под давлением баллона с помощью сифонной трубки и испарения извлеченной жидкости посредством электрического испарителя.

[013] Типичный электрический испаритель работает по принципу кожухотрубчатого теплообменника, имеющего ряд змеевиков, погруженных в масляную ванну с

электронным подогревом. Жидкий фумигант проходит через змеевики, и посредством конвекции нагретое масло передает тепло для испарения жидкого фумиганта. Проблемы с такими установками возникают из-за разной удельной теплоемкости и разных скоростей расширения жидких смесей фумигантов, таких как EtF и CO₂. Это может приводить к неравномерному распределению EtF в CO₂ и конденсации EtF. Присутствие жидкого EtF создает риск воспламенения, а контакт с пищевыми продуктами в недостаточно оптимальных концентрациях может испортить пищевые продукты, не убивая при этом целевых вредителей, перемещающихся с пищевыми продуктами. Очевидно, что это нежелательно.

[014] Данный эффект усугубляется еще больше тогда, когда производятся короткие выбросы фумигантного газа, поскольку может быть сложно поддерживать процентное соотношение EtF в CO₂, что приводит к образованию газовых потоков с локализованными высокими концентрациями любого компонента. Концентрация EtF в CO₂ может меняться в зависимости от извлеченной и/или оставшейся жидкости в баллоне. Это может приводить к тому, что хранящиеся пищевые продукты подвергаются негативному воздействию более высоких концентраций EtF по мере опорожнения баллона с жидким фумигантом. Более того, это может приводить к низким скоростям потока фумиганта или к колебаниям скоростей потока, что потребует длительного времени обработки и больших затрат.

[015] Существующие испарители имеют следующие недостатки:

- использование масла требует частой замены и утилизации отработанного масла с сопутствующими проблемами для окружающей среды;
- колебания температуры;
- трудность контроля испарения;
- осаждение жидкого фумиганта;
- локализованные высокие концентрации компонента жидкого фумиганта, контактирующего с пищевыми продуктами;
- требуется использование специализированных электронагревательных элементов с недостаточной тепловой энергией и связанными с этим высокими затратами;
- требуется большой объем масла;

- длительное время подготовки для достижения эффективной температуры для испарения жидкого фумиганта;
- следовательно, низкие скорости потока фумигантных газов забирают много времени и средств.

[016] В настоящем изобретении предлагаются практическое средство, позволяющее улучшить практическое использование жидкой смеси фумиганта, что позволит преодолеть или по существу уменьшить по меньшей мере один или более недостатков предшествующего уровня техники или по меньшей мере обеспечить альтернативный вариант.

[017] Следует понимать, что, если в данном документе упоминается какая-либо информация о предшествующем уровне техники, такое упоминание не означает признания того, что эта информация является частью общеизвестных знаний в данной области техники в Австралии или любой другой стране.

[018] СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[019] Настоящее изобретение в первом аспекте относится к устройству для испарения и доставки фумиганта, предназначенному для испарения одного или более компонентов фумиганта, содержащему: источник текучей среды; насос, соединенный с источником текучей среды, для забора из него текучей среды при температуре окружающей среды; нагреватель, функционально соединяемый с портативным источником энергии, причем нагреватель соединен с насосом для приема и нагрева потока поступающей текучей среды из насоса; теплообменник, соединенный с нагревателем и расположенный ниже по потоку от него, выполненный с возможностью приема притока текучей среды при повышенной температуре от нагревателя, причем теплообменник имеет: канал для текучей среды для потока текучей среды между нагревателем и источником текучей среды; и канал для фумиганта, отдельный от канала для текучей среды, проходящий между впускным отверстием и выпускным отверстием в теплообменнике для потока жидкого фумиганта между ними; при этом жидкий фумигант испаряется по мере протекания внутри канала для фумиганта между впускным отверстием и выпускным отверстием под воздействием тепла от канала для текучей среды, а отработанная текучая среда поступает в источник текучей среды для по существу непрерывной работы; при этом фумигант выходит из выпускного отверстия теплообменника в испаренном состоянии при заданной скорости потока фумиганта в по существу устойчивом потоке доставки для эффективного использования

фумиганта.

[020] В настоящем изобретении предлагается дополнительный источник тепла, который обеспечивает постоянный поток газообразной смеси фумиганта из жидкого источника под давлением при постоянной рабочей температуре и высоких скоростях потока с минимальным осаждением и разделением компонентов. Это приводит к сокращению времени фумигации и меньшему воздействию на хранящиеся пищевые продукты локализованной высокой концентрации активного агента фумиганта.

[021] Предпочтительно источник текучей среды представляет собой резервуар для воды. Настоящее устройство преимущественно обеспечивает рециркуляцию источника воды, что является более безопасным для окружающей среды, чем использование масляных ванн, и устраняет проблемы, связанные с их использованием. В то время как устройства предшествующего уровня техники требуют большого объема масла, для настоящего изобретения требуется лишь относительно небольшой объем воды.

[022] Предпочтительно нагреватель соединен с источником сжиженного нефтяного газа (СНГ).

[023] Поскольку в настоящем испарителе в качестве среды для передачи тепла используют воду, а не масло, помимо того, что она более доступна, чем масло, небольшой объем требуемой воды может быть быстро нагрет до рабочей температуры с использованием приводимого в действие газом водонагревателя вместо специализированного электрического нагревательного элемента предшествующего уровня техники, которому требуется по меньшей мере 30 минут для нагрева масляной бани до эффективной температуры. Использование электрических элементов в качестве источника тепла и масла в качестве нагревающей текучей среды предшествующего уровня техники приводит к двойной потере эффективности, которая восстанавливается в устройстве по настоящему изобретению.

[024] Не будучи связанным теорией, заявитель установил, что использование СНГ в качестве дополнительного источника тепловой энергии повышает возможность достижения более высоких скоростей потока фумигантных газов за значительно более короткое время и получения постоянных процентных соотношений испаренных компонентов фумиганта и разбавителя в газовой фазе. Это сокращает периоды времени фумигации, делая фумигацию намного более эффективной и рентабельной.

[025] Теплообменник предпочтительно представляет собой пластинчатый теплообменник.

[026] Предпочтительно устройство выполнено с возможностью доставки одного или более испаренных компонентов фумиганта на уровне или выше заданной скорости оттока испаренного фумиганта.

[027] Предпочтительно заданная скорость оттока испаренного фумиганта составляет более 1 кг/мин.

[028] Предпочтительно заданная скорость оттока испаренного фумиганта находится в диапазоне от 1 кг/мин до 10 кг/мин. Более предпочтительно заданная скорость оттока испаренного фумиганта находится в диапазоне от 4 кг/мин до 8 кг/мин. Наиболее предпочтительно заданная скорость оттока испаренного фумиганта составляет около 6 кг/мин.

[029] Предпочтительно теплообменник выполнен с возможностью нагрева одного или более компонентов фумиганта в пластинчатом теплообменнике до температуры на уровне или выше заданной температуры испарения фумиганта.

[030] Предпочтительно заданная температура испарения фумиганта составляет около 55 градусов Цельсия при давлении окружающей среды.

[031] Предпочтительно водонагреватель выполнен с возможностью нагрева воды в нем до температуры в диапазоне от 60 градусов Цельсия до 99 градусов Цельсия.

[032] Более предпочтительно водонагреватель выполнен с возможностью нагрева воды в нем до температуры в диапазоне от около 80 градусов Цельсия до 99 градусов Цельсия, в альтернативном варианте от около 90 градусов Цельсия до 99 градусов Цельсия, дополнительно в альтернативном варианте около 95 градусов Цельсия.

[033] Предпочтительно один или более компонентов фумиганта содержат этилформиат.

[034] Предпочтительно фумигант содержит этилформиат и диоксид углерода.

[035] Предпочтительно фумигант содержит смесь ETF 16,7% об./об. и CO₂ 83,3% об./об.

[036] Предпочтительно впускное отверстие для фумиганта выполнено с

возможностью приема фумиганта на уровне или выше заданной скорости притока фумиганта. Предпочтительно заданная скорость притока фумиганта равна скорости оттока.

[037] Предпочтительно водонагреватель содержит приводимый в действие газом водонагреватель. Предпочтительно приводимый в действие газом водонагреватель представляет собой проточный водонагреватель (по требованию с непрерывным потоком).

[038] Предпочтительно устройство выполнено с возможностью подачи нагретой воды в теплообменник при температуре в диапазоне от около 80 градусов Цельсия до 98 градусов Цельсия.

[039] Предпочтительно устройство выполнено с возможностью подачи нагретой воды в теплообменник при температуре в диапазоне от около 90 градусов Цельсия до 95 градусов Цельсия.

[040] Предпочтительно устройство выполнено с возможностью подачи нагретой воды в теплообменник при температуре около 95 градусов Цельсия.

[041] Предпочтительно устройство выполнено с возможностью циркуляции воды вокруг устройства.

[042] Предпочтительно устройство выполнено с возможностью циркуляции воды вокруг пластинчатого теплообменника и водонагревателя.

[043] Предпочтительно устройство выполнено с возможностью циркуляции воды в водонагреватель при температуре в диапазоне от около 55 градусов Цельсия до 85 градусов Цельсия.

[044] Предпочтительно устройство выполнено с возможностью циркуляции воды в водонагреватель при температуре в диапазоне от около 60 градусов Цельсия до 85 градусов Цельсия.

[045] Предпочтительно устройство выполнено с возможностью циркуляции воды в водонагреватель при температуре в диапазоне от около 70 градусов Цельсия до 80 градусов Цельсия.

[046] Предпочтительно устройство выполнено с возможностью циркуляции воды в водонагреватель при температуре около 75 градусов Цельсия.

[047] Предпочтительно устройство выполнено с возможностью поддержки воды,

циркулирующей вокруг пластинчатого теплообменника и водонагревателя, на уровне или выше заданной температуры циркуляции воды.

[048] Предпочтительно заданная температура циркуляции воды находится в диапазоне от около 65 до 85 градусов.

[049] Предпочтительно заданная температура циркуляции воды находится в диапазоне от около 70 до 80 градусов.

[050] Предпочтительно заданная температура циркуляции воды составляет около 75 градусов.

[051] Предпочтительно устройство выполнено с возможностью поддержки воды, циркулирующей вокруг пластинчатого теплообменника и водонагревателя, на уровне или выше заданной скорости потока циркуляции воды.

[052] Предпочтительно заданная скорость потока циркуляции воды находится в диапазоне от около 20 л/мин до 60 л/мин.

[053] Предпочтительно заданная скорость потока циркуляции воды находится в диапазоне от около 30 л/мин до 50 л/мин, при этом заданная скорость потока циркуляции воды находится в диапазоне от около 35 л/мин до 45 л/мин.

[054] Предпочтительно заданная скорость потока циркуляции воды составляет около 40 л/мин.

[055] Предпочтительно устройство выполнено с возможностью циркуляции воды вокруг пластинчатого теплообменника и водонагревателя с использованием устройства циркуляции воды.

[056] Предпочтительно устройство циркуляции воды расположено на указанном устройстве.

[057] Предпочтительно водонагреватель соединен с резервуаром для воды через впускное отверстие водонагревателя.

[058] Предпочтительно резервуар для воды расположен на указанном устройстве.

[059] Предпочтительно устройство выполнено с возможностью циркуляции воды вокруг пластинчатого теплообменника, водонагревателя и емкости для воды с использованием устройства циркуляции воды.

[060] Предпочтительно устройство циркуляции воды содержит насос, выполненный с возможностью забора воды из емкости для воды и закачивания ее в водонагреватель.

[061] Предпочтительно насос выполнен с возможностью закачивания воды со скоростью потока приблизительно 40 л/мин.

[062] Предпочтительно устройство содержит один или более контроллеров для управления одним или более из следующего:

- a. температурный диапазон, в котором вода нагревается водонагревателем;
- b. температурный диапазон, в котором устройство способно подавать нагретую воду в пластинчатый теплообменник;
- c. заданная скорость оттока испаренного фумиганта;
- d. заданная скорость притока фумиганта;
- e. заданная температура циркуляции воды;
- f. заданная скорость потока циркуляции воды.

[063] Предпочтительно устройство содержит раму, и водонагреватель, впускное отверстие водонагревателя, пластинчатый теплообменник, впускное отверстие для фумиганта и выпускное отверстие для фумиганта расположены на раме.

[064] Предпочтительно на раме расположены один или более из следующих компонентов:

- a. емкость для воды;
- b. устройство циркуляции воды;
- c. трубопровод для соединения емкости для воды с устройством циркуляции воды;
- d. трубопровод для соединения устройства циркуляции воды с водонагревателем и/или впускным отверстием водонагревателя;
- e. трубопровод для соединения водонагревателя с пластинчатым

теплообменником;

f. трубопровод для соединения пластинчатого теплообменника с емкостью для воды;

[065] Предпочтительно система содержит цифровые весы для измерения притока фумиганта из находящегося под давлением баллона, при этом дозирование отслеживают путем измерения уменьшения веса баллона с помощью цифровых весов.

[066] В связанном аспекте настоящего изобретения раскрыта автономная транспортируемая система испарения и доставки фумиганта с добавлением газа, содержащая: подвижную раму, на которой расположены: источник воды; водяной насос, соединенный с источником воды, для забора из него воды при температуре окружающей среды; газовый нагреватель, функционально соединяемый с портативным источником газа, причем нагреватель расположен выше насоса или соединен с насосом для приема и нагрева потока поступающей воды из насоса; теплообменник, соединенный с нагревателем и разнесенный в боковом направлении ниже по потоку от него и расположенный выше источника воды и взаимно соединенный с ним, причем теплообменник выполнен с возможностью приема притока воды при повышенной температуре из нагревателя, причем теплообменник имеет: канал для воды для вытеснения воды между водонагревателем и источником воды; и канал для фумиганта, отдельный от канала для потока воды, проходящий между впускным отверстием в теплообменнике, соединяемым с источником жидкого фумиганта, и выпускным отверстием в теплообменнике для потока жидкого фумиганта между ними; при этом жидкий фумигант испаряется по мере прохождения внутри канала для фумиганта между впускным отверстием и выпускным отверстием под воздействием тепла из канала для потока воды, и отработанная вода из теплообменника поступает в источник воды для по существу непрерывной работы; при этом фумигант выходит из выпускного отверстия теплообменника в испаренном состоянии при заданной скорости потока фумиганта в по существу устойчивом потоке доставки для эффективного использования фумиганта.

[067] В одном дополнительном варианте реализации настоящего изобретения раскрыто портативное устройство для испарения и доставки фумиганта, содержащее: первый канал для прохождения жидкой смеси фумиганта EtF/CO_2 между впускным отверстием, соединяемым с источником подачи в баллоне, и выпускным отверстием для доставки фумигантного газа; второй канал, выполненный с возможностью приема и

циркуляции воды из резервуара для воды, причем резервуар для воды соединяется с системой бытового водоснабжения, причем второй канал имеет по меньшей мере часть, взаимодействующую с первым каналом для передачи тепла в приток смеси фумиганта EtF/CO₂ в первом канале; источник тепла во втором канале выше по потоку от его взаимодействующей части и разнесенный от впускного отверстия для жидкой смеси фумиганта EtF/CO₂ и/или источника подачи, причем источник тепла приводится в действие газом для нагрева воды, проходящей через него, до по меньшей мере заданной температуры для испарения смеси фумиганта EtF/CO₂ за сокращенное время; при этом приток смеси фумиганта EtF/CO₂ в первом канале нагревается взаимодействующей частью второго канала, что эффективно для испарения смеси фумиганта для равномерного распределения EtF в смеси фумиганта и по существу сокращения времени, затрачиваемого на обработку продукта, и при этом вода возвращается в резервуар для повторного использования.

[068] Второй канал представляет собой контур, в котором отработанная вода возвращается в резервуар после теплообмена с жидкой смесью фумиганта в первом канале для повторного использования. Устройство может содержать водяной насос, соединяемый с источником бытового электроснабжения, который выполнен с возможностью забора воды из резервуара для транспортировки по второму каналу.

[069] Устройство может дополнительно содержать систему доставки в выпускном отверстии для доставки газа или рядом с ним для подачи испаренной смеси EtF/CO₂ к месту обработки с заданной скоростью.

[070] Устройство может дополнительно содержать ряд датчиков температуры и давления, функционально соединенных с устройством для определения температуры и давления во впускном отверстии и выпускном отверстии для доставки газа.

[071] Преимущества изобретения включают в себя следующее:

[072] испарительное устройство по настоящему изобретению обеспечивает постоянную и относительно высокую скорость потока компонентов фумиганта в газовой фазе с по существу минимальным осаждением компонентов фумиганта;

[073] Возможность использования альтернативного источника тепла, такого как СНГ, в отличие от устройств предшествующего уровня техники ввиду высокой воспламеняемости жидкого EtF, создает больший доступный источник тепловой энергии (около 59,0 кВт) по сравнению с электрическими испарителями предшествующего уровня

техники, в которых используются разъемы 2 x 240 В, 10 А, которые в совокупности обеспечивают доступную тепловую энергию 4,8 кВт. Кроме того, масло при нагреве подвергается физическим изменениям, таким как вязкость, что дополнительно увеличивает коэффициент потерь энергии;

[074] концентрация компонентов фумиганта в газообразном состоянии более постоянна, что сводит к минимуму неблагоприятные последствия воздействия на пищевые продукты изменяющейся и в действительности даже более высокой, чем желательно, концентрации фумиганта;

[075] более высокая способность к испарению компонентов фумиганта;

[076] простота в обслуживании оборудования, поскольку вода используется в качестве теплопередающей среды и является более доступной теплопередающей средой;

[077] нет необходимости в специальном электрическом нагревательном элементе;

[078] низкий объем используемой воды;

[079] воду легче нагревать с помощью источника мгновенной энергии;

[080] нет необходимости утилизировать отработанное масло;

[081] легкий вес, следовательно, легко переносимый.

[082] Другие аспекты изобретения также раскрыты со ссылкой на сопровождающие примеры.

[083] **КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

[084] Несмотря на любые другие формы, которые могут подпадать под объем настоящего изобретения, предпочтительные варианты реализации изобретения далее будут описаны только в качестве примера со ссылкой на прилагаемые графические материалы, в которых:

[085] на фиг. 1 представлено схематическое изображение устройства в виде с передней стороны в соответствии с одним предпочтительным вариантом реализации настоящего изобретения;

[086] на фиг. 2 представлено схематическое изображение с одной стороны устройства, показанного на фиг. 1, в соответствии с одним предпочтительным вариантом

реализации настоящего изобретения;

[087] на фиг. 3 представлено схематическое изображение с противоположной стороны устройства, показанного на фиг. 2, в соответствии с одним предпочтительным вариантом реализации настоящего изобретения;

[088] на фиг. 4 представлено схематическое изображение устройства в соответствии с одним предпочтительным вариантом реализации настоящего изобретения;
и

[089] на фиг. 5 представлено схематическое изображение устройства в соответствии с одним дополнительным предпочтительным вариантом реализации настоящего изобретения.

[090] ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ РЕАЛИЗАЦИИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[091] Следует отметить в последующем описании, что подобные или одинаковые ссылочные позиции в различных вариантах реализации изобретения обозначают подобные или аналогичные элементы.

[092] Со ссылкой на графические материалы показано устройство 1 для испарения и доставки фумиганта для испарения одного или более компонентов источника А жидкого фумиганта, содержащее: емкость 2 для воды, обеспечивающую источник воды; водяной насос 3, соединенный с емкостью 2 для воды, причем насос выполнен с возможностью забора воды из емкости для воды при температуре окружающей среды; водонагреватель 4, функционально соединенный с источником СНГ В, причем нагреватель 4 соединен с водяным насосом 3 для приема и нагрева потока поступающей из него воды; и теплообменник 6, соединенный с водонагревателем и расположенный ниже по потоку от него, выполненный с возможностью приема притока воды из нагревателя при повышенной температуре.

[093] Теплообменник 6 содержит канал для потока воды между нагревателем 4 и емкостью 2 для воды; и канал для фумиганта, отдельный от канала для воды, проходящий между впускным отверстием 7 и выпускным отверстием 8 в теплообменнике для поступления и протекания жидкого фумиганта между ними. Теплообменник представляет собой пластинчатый теплообменник, имеющий кожух 9.

[094] Когда жидкий фумигант течет по каналу для фумиганта между впускным отверстием 7 и выпускным отверстием 8, тепло передается от воды в канале для потока воды, испаряя фумигант. Отработанная вода возвращается в емкость 2 для воды для по существу непрерывной работы и рециркуляции. Фумигант выходит из выпускного отверстия 8 теплообменника 6 в испаренном состоянии при заданной скорости потока фумиганта в по существу устойчивом потоке доставки для эффективного использования фумиганта.

[095] Как дополнительно показано на фиг. 2 и 3, устройство содержит раму 10, на которой расположены: а. емкость для воды; b. устройство циркуляции воды; с. трубопровод для соединения емкости для воды с устройством циркуляции воды; d. Трубопровод для соединения устройства циркуляции воды с водонагревателем и/или впускным отверстием водонагревателя; e. трубопровод для соединения водонагревателя с пластинчатым теплообменником; и f. трубопровод для соединения пластинчатого теплообменника с емкостью для воды.

[096] Пример 1

[097] На фиг. 4 показана автономная транспортируемая система 1 испарения и доставки фумиганта с добавлением газа, содержащая: подвижную раму 10, на которой расположены: источник 2 воды; водяной насос 3, работающий от бытовой сети 11 240 В, 10 А, взаимно соединенный с источником воды для забора из него воды при температуре около 75 градусов Цельсия при скорости 40 л/мин; газовый нагреватель 4, питаемый от бытовой сети 12 240 В, 10 А, функционально соединяемый с портативным источником газа В, подаваемым в нагреватель при расходе 250 МДж/ч при 2,75 кПа, причем нагреватель расположен выше насоса и соединен с насосом для приема и нагрева потока поступающей воды из насоса; теплообменник 6, соединенный с нагревателем 4 и разнесенный в боковом направлении ниже по потоку от него и расположенный выше источника 2 воды и взаимно соединенный с ним, причем теплообменник выполнен с возможностью приема из нагревателя притока воды, выходящего из нагревателя и в теплообменник при 40 л/мин при температуре 95 градусов Цельсия, причем теплообменник имеет: канал для потока воды вытеснения воды между нагревателем 4 и источником 2 воды; и канал для фумиганта, отдельный от канала для потока воды, проходящий между впускным отверстием 7 для фумиганта, в который подается жидкий фумигант из находящегося под давлением 50 бар баллона А во впускном отверстии 7 для фумиганта и выпускным отверстием 8 в теплообменнике для потока фумиганта между ними; при этом поступающий жидкий

фумигант испаряется по мере прохождения внутри канала для фумиганта между впускным отверстием 7 и выпускным отверстием 8 под воздействием тепла из канала для потока воды, и отработанная вода, выходящая из теплообменника в источник 2 для воды при 40 л/мин при температуре 75 градусов Цельсия, обеспечивает по существу непрерывную работу; при этом испаренный фумигант выходит из выпускного отверстия со скоростью 6 кг/мин.

[098] Пример 2

[099] Со ссылкой на фиг. 5 раскрыто портативное устройство 100 для испарения и доставки фумиганта. Устройство содержит корпус или раму 101, на которой или в которой определен первый канал 102, проходящий между впускным отверстием 103 и выпускным отверстием 104 для доставки фумигантного газа. Выпускное отверстие 103 показано соединенным с источником жидкой смеси 114 фумиганта EtF/CO₂.

[0100] Устройство содержит второй канал 105, определяющий контур, начинающийся и заканчивающийся у резервуара 106 для воды. Резервуар для воды соединяется с системой бытового водоснабжения с помощью присоединяемого элемента 107. В рабочем состоянии второй канал выполнен с возможностью циркуляции воды из резервуара для воды. В этом варианте реализации изобретения резервуар для воды соединен с водяным насосом, который работает от источника 109 бытового электроснабжения. Водяной насос регулирует поток воды по второму каналу предпочтительно при скорости около 40 л/мин.

[0101] Устройство дополнительно содержит приводимый в действие газом водонагреватель 111 (по требованию с непрерывным потоком) внутри второго канала, который может соединяться с источником СНГ и источником 113 бытового электроснабжения. Источник тепла показан разнесенным от впускного отверстия 103 и подающего баллона 114.

[0102] По меньшей мере часть второго канала 105 взаимодействует с пластинчатым теплообменником 110 внутри первого канала 102.

[0103] В рабочем состоянии вода из резервуара для воды забирается водяным насосом во второй канал 105 и непрерывно циркулирует внутри него. В первой части второго канала вода при температуре окружающей среды циркулирует через источник 111 тепла, где температура воды контролируемым образом повышается до температуры около 75 градусов Цельсия. Нагретая вода поступает в камеру 110, и тепло передается от воды в

смесь фумиганта EtF/CO₂ в перекрывающейся части первого и второго каналов посредством промежуточных пластинчатых элементов теплообмена. Скорость, с которой вода нагревается источником тепла СНГ, является очень высокой, при этом в течение по существу считанных секунд после воздействия источника тепла вода нагревается до эффективной заданной температуры испарения смеси фумиганта. Это означает, что оператор может эффективно и оперативно обработать участок обработки по сравнению с устройствами предшествующего уровня техники без того, чтобы тратить значительное время на нагрев масла до требуемой температуры и надлежащую утилизацию масла.

[0104] Смесь фумиганта испаряется в камере теплообмена и выходит из устройства к расположенному ниже по потоку месту обработки доставки. Скорость оттока испаренного фумиганта регулируют в диапазоне от 4 кг/мин до 8 кг/мин. Холодная вода выходит из камеры теплообмена обратно в резервуар для воды, завершая один контур второго канала. Операция в контуре повторяется.

[0105] Устройство дополнительно содержит ряд датчиков для определения давления 115 и температуры 116 воды, поступающей в камеру теплообмена, а также давления 117 и температуры 118 смеси фумиганта во впускном отверстии и выпускном отверстии соответственно.

[0106] Использование воды и СНГ в качестве источника тепла представляет собой отход от устройств предшествующего уровня техники. Такая комбинация и конструктивная компоновка элементов в устройстве позволяет улучшить консистенцию испарения и равномерное распределение EtF в смеси фумиганта, а также существенно сократить время, затрачиваемое на обработку продукта, а возвратная и рециркулирующая вода возвращается в резервуар для повторного использования в отличие от недостатков при использовании масла и использовании электрических элементов в качестве источника тепла.

[0107] Преимущества

[0108] Испарительное устройство по настоящему изобретению обеспечивает постоянный поток компонентов фумиганта в газовой фазе с по существу минимальным осаждением компонентов фумиганта;

[0109] концентрация компонентов фумиганта в газообразном состоянии более постоянна, что сводит к минимуму неблагоприятные последствия воздействия на пищевые продукты изменяющейся и в действительности даже более высокой, чем желательной,

концентрации фумиганта;

[0110] более высокая способность к испарению компонентов фумиганта;

[0111] более высокие скорости потока, следовательно, сокращенные периоды времени фумигации;

[0112] система обеспечивает нетипичный источник энергии для обеспечения тепла для испарения фумиганта. Это в сочетании с конструкцией для эффективной теплопередачи и компонентами в геометрически компактном формате означает, что испаритель по настоящему изобретению может обеспечить более высокие скорости потока испаряемого фумиганта и, следовательно, сократить время применения, необходимое для фумигации;

[0113] высокоэффективная приводимая в действие газом система для превращения жидкой смеси этилформиата и диоксида углерода в газ, который может более равномерно диспергироваться в пространстве фумигации.

[0114] Данный способ использования также предотвращает возникновение условий, при которых остатки конденсата этилформиата могут накапливаться на товарах, тем самым предотвращая присутствие локализованных коричневых пятен.

[0115] Простота в обслуживании оборудования, поскольку вода используется в качестве теплопередающей среды и является более доступной теплопередающей средой.

[0116] Нет необходимости в специальном электрическом нагревательном элементе.

[0117] **Толкование**

[0118] Варианты реализации изобретения:

[0119] Ссылка в данном описании на «один вариант реализации изобретения» или «вариант реализации изобретения» означает, что конкретный признак, конструкция или характеристика, описанные в связи с указанным вариантом реализации изобретения, включены в по меньшей мере один вариант реализации настоящего изобретения. Таким образом, появление фраз «в одном варианте реализации изобретения» или «в варианте реализации изобретения» в различных местах данного описания не обязательно относится (но может относиться) к одному и тому же варианту реализации изобретения. Кроме того, конкретные признаки, конструкции или характеристики могут быть объединены любым приемлемым способом, как будет очевидно специалисту в данной области техники из данного раскрытия изобретения, в одном или более вариантах реализации изобретения.

[0120] Аналогичным образом следует понимать, что в приведенном выше описании иллюстративных вариантов реализации изобретения различные признаки изобретения иногда группируются вместе в одном варианте реализации изобретения, фигуре или их описании с целью упрощения раскрытия изобретения и помощи в понимании одного или более различных аспектов изобретения. Однако данный способ по изобретению не следует истолковывать как отражающий намерение, согласно которому для заявленного изобретения требуется больше признаков, чем явно указано в каждом пункте формулы изобретения. Скорее, как отражено в следующей формуле изобретения, аспекты изобретения содержатся не во всех признаках одного раскрытого выше варианта реализации изобретения. Таким образом, формула изобретения, следующая за подробным описанием конкретных вариантов реализации изобретения, явным образом включена в настоящее подробное описание конкретных вариантов реализации изобретения, причем каждый пункт формулы изобретения представляет сам по себе отдельный вариант реализации данного изобретения.

[0121] Кроме того, хотя некоторые варианты реализации изобретения, описанные в данном документе, включают в себя некоторые, но не другие признаки, включенные в другие варианты реализации изобретения, предполагается, что комбинации признаков различных вариантов реализации изобретения находятся в пределах объема изобретения и образуют другие варианты реализации изобретения, как будет понятно специалистам в данной области техники. Например, в следующей формуле изобретения любой из заявленных вариантов реализации изобретения можно использовать в любой комбинации.

[0122] Различные примеры объектов

[0123] В настоящем документе, если не указано иное, использование порядковых прилагательных «первый», «второй», «третий» и т. д. для описания общего объекта просто указывает на то, что имеются в виду различные примеры подобных объектов. и не подразумевается, что описанные таким образом объекты должны находиться в данной последовательности во времени, пространстве, ранжировании или каким-либо другим образом.

[0124] Конкретные детали

[0125] В описании, предоставленном в данном документе, изложены многочисленные конкретные детали. Однако следует понимать, что варианты реализации изобретения могут быть реализованы без этих конкретных деталей. В других случаях

хорошо известные способы, конструкции и методы не показаны подробно, чтобы не затруднять понимание данного описания.

[0126] **Терминология**

[0127] При описании предпочтительного варианта реализации изобретения, проиллюстрированного в графических материалах, для ясности будет использоваться конкретная терминология. Однако изобретение не ограничивается выбранными таким образом конкретными терминами, и следует понимать, что каждый конкретный термин включает в себя все технические эквиваленты, которые действуют аналогичным образом для достижения аналогичной технической цели. Такие термины, как «вперед», «назад», «радиально», «по периферии», «вверх», «вниз» и т. п., используются в качестве слов для удобства для указания контрольных точек и не должны истолковываться как ограничивающие термины.

[0128] «Содержащий» и «включающий»

[0129] В нижеследующей формуле изобретения и в предшествующем описании изобретения, за исключением случаев, когда контекст требует иного ввиду явных формулировок или необходимого подразумеваемого смысла, слово «содержит» или его варианты, такие как «содержит» или «содержащий», используются во включающем смысле, т. е. для указания присутствия заявленных признаков, но не для исключения присутствия или добавления дополнительных признаков в различных вариантах реализации изобретения.

[0130] Любой из терминов «включающий», или «что включает», или «который включает» в контексте данного документа также является неограничивающим термином, который также означает «включающий» по меньшей мере элементы/признаки, которые следуют за этим термином, но не исключает другие. Таким образом, «включающий» является синонимом и означает «содержащий».

[0131] Объем изобретения

[0132] Таким образом, хотя были описаны предположительно предпочтительные варианты реализации изобретения, специалистам в данной области техники будет понятно, что в них могут быть внесены другие и дополнительные модификации без отступления от сущности изобретения, и это предназначено для заявления всех таких изменений и модификаций, которые подпадают под объем данного изобретения. Например, любые

формулы, приведенные выше, являются просто репрезентативными для процедур, которые можно использовать. Функциональные возможности могут быть добавлены или удалены в блок-схемах, а операции могут быть взаимно заменены между функциональными блоками. Этапы могут быть добавлены или удалены в способах, описанных в пределах объема настоящего изобретения.

[0133] Хотя изобретение было описано со ссылкой на конкретные примеры, специалистам в данной области техники следует понимать, что изобретение может быть реализовано во многих других формах.

[0134] Промышленная применимость

[0135] Из вышеизложенного очевидно, что описанные компоновки применимы к устройству для получения газообразного фумиганта из находящихся под высоким давлением жидких источников компонентов фумиганта.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для испарения и доставки фумиганта, содержащее:

первый канал для прохождения смеси жидкого фумиганта между источником подачи в баллоне и выпускным отверстием для доставки газа;

второй канал для приема и циркуляции жидкости из резервуара с жидкостью, имеющий по меньшей мере его часть, взаимодействующую с первым каналом для нагрева притока смеси фумиганта выше заданной температуры;

источник тепла во втором канале ниже по потоку от взаимодействующей части для нагрева жидкости, проходящей через него, до по меньшей мере заданной температуры;

при этом теплообмен происходит в по меньшей мере взаимодействующей части второго канала со смесью фумиганта в первом канале, что эффективно для испарения смеси фумиганта для равномерного распределения фумиганта в смеси.

2. Устройство для испарения и доставки фумиганта, предназначенное для испарения одного или более компонентов фумиганта, содержащее:

источник текучей среды;

насос, соединенный с источником текучей среды, для забора из него текучей среды при температуре окружающей среды;

нагреватель, функционально соединяемый с портативным источником энергии, причем нагреватель соединен с насосом для приема и нагрева потока поступающей текучей среды из насоса;

теплообменник, соединенный с нагревателем и расположенный ниже по потоку от него, выполненный с возможностью приема притока текучей среды при повышенной температуре из нагревателя, причем теплообменник имеет:

канал для текучей среды для потока текучей среды между нагревателем и источником текучей среды; и

канал для фумиганта, отделенный от канала для текучей среды,

проходящий между впускным отверстием и выпускным отверстием теплообменника для потока жидкого фумиганта между ними;

при этом жидкий фумигант испаряется по мере протекания внутри канала для

фумиганта между впускным отверстием и выпускным отверстием под воздействием тепла от канала для текучей среды, а отработанная текучая среда поступает в источник воды для по существу непрерывной работы;

при этом фумигант выходит из выпускного отверстия теплообменника в испаренном состоянии при заданной скорости потока фумиганта в по существу устойчивом потоке доставки для эффективного использования фумиганта.

3. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 1, отличающееся тем, что источник текучей среды представляет собой резервуар для воды и при этом устройство рециркулирует источник воды таким образом, что испарение фумиганта происходит по существу непрерывно.

4. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 1, отличающееся тем, что нагреватель соединен с источником сжиженного нефтяного газа (СНГ).

5. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 1, отличающееся тем, что теплообменник представляет собой пластинчатый теплообменник.

6. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 1, отличающееся тем, что выполнено с возможностью доставки одного или более испаренных компонентов фумиганта на уровне или выше заданной скорости оттока испаренного фумиганта.

7. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 1, отличающееся тем, что заданная скорость оттока испаренного фумиганта составляет более 1 кг/мин.

8. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 6, отличающееся тем, что заданная скорость оттока испаренного фумиганта находится в диапазоне от 1 кг/мин до 10 кг/мин.

9. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 6, отличающееся тем, что заданная скорость оттока испаренного фумиганта находится в диапазоне от 4 кг/мин до 8 кг/мин.

10. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 6, отличающееся тем, что заданная скорость оттока испаренного фумиганта составляет около 6 кг/мин.

11. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 4, отличающееся тем, что теплообменник выполнен с возможностью нагрева одного или более компонентов фумиганта в пластинчатом теплообменнике до температуры на уровне или выше заданной

температуры испарения фумиганта.

12. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 10, отличающееся тем, что заданная температура испарения фумиганта составляет около 55 градусов Цельсия при давлении окружающей среды.

13. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 1, отличающееся тем, что водонагреватель выполнен с возможностью нагрева воды в нем до температуры в диапазоне от 60 градусов Цельсия до 99 градусов Цельсия.

14. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 12, отличающееся тем, что водонагреватель выполнен с возможностью нагрева воды в нем до температуры в диапазоне от около 80 градусов Цельсия до 99 градусов Цельсия, в альтернативном варианте от около 90 градусов Цельсия до 99 градусов Цельсия, дополнительно в альтернативном варианте около 95 градусов Цельсия.

15. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 1, отличающееся тем, что один или более компонентов фумиганта содержат этилформиат.

16. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 14, отличающееся тем, что фумигант содержит этилформиат и CO_2 .

17. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 15, отличающееся тем, что фумигант содержит смесь ETF 16,7% об./об. и CO_2 83,3% об./об.

18. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 1, отличающееся тем, что впускное отверстие для фумиганта выполнено с возможностью приема фумиганта на уровне или выше заданной скорости притока фумиганта.

19. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 17, отличающееся тем, что заданная скорость притока фумиганта равна скорости оттока.

20. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 1, отличающееся тем, что водонагреватель содержит приводимый в действие газом водонагреватель.

21. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 1, отличающееся тем, что выполнено с возможностью подачи нагретой воды в теплообменник при температуре в диапазоне от около 80 градусов Цельсия до 98 градусов Цельсия.

22. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 20, отличающееся тем, что

выполнено с возможностью подачи нагретой воды в теплообменник при температуре в диапазоне от около 90 градусов Цельсия до 95 градусов Цельсия.

23. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 20, отличающееся тем, что выполнено с возможностью подачи нагретой воды в теплообменник при температуре около 95 градусов Цельсия.

24. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 1, отличающееся тем, что выполнено с возможностью циркуляции воды в водонагреватель при температуре в диапазоне от около 55 градусов Цельсия до 85 градусов Цельсия.

25. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 23, отличающееся тем, что выполнено с возможностью циркуляции воды в водонагреватель при температуре в диапазоне от около 60 градусов Цельсия до 85 градусов Цельсия.

26. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 23, отличающееся тем, что выполнено с возможностью циркуляции воды в водонагреватель при температуре в диапазоне от около 70 градусов Цельсия до 80 градусов Цельсия.

27. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 23, отличающееся тем, что выполнено с возможностью циркуляции воды в водонагреватель при температуре около 75 градусов Цельсия.

28. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 1, отличающееся тем, что выполнено с возможностью поддержки воды, циркулирующей вокруг пластинчатого теплообменника и водонагревателя, на уровне или выше заданной температуры циркуляции воды.

29. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 27, отличающееся тем, что заданная температура циркуляции воды находится в диапазоне от около 65 до 85 градусов.

30. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 27, отличающееся тем, что заданная температура циркуляции воды находится в диапазоне от около 70 до 80 градусов.

31. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 27, отличающееся тем, что заданная температура циркуляции воды составляет около 75 градусов.

32. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 1, отличающееся тем, что выполнено с возможностью поддержки воды, циркулирующей вокруг пластинчатого теплообменника и водонагревателя, на уровне или выше заданной скорости потока

циркуляции воды в диапазоне от около 20 л/мин до 60 л/мин.

33. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 31, отличающееся тем, что заданная скорость потока циркуляции воды находится в диапазоне от около 30 л/мин до 50 л/мин, при этом заданная скорость потока циркуляции воды находится в диапазоне от около 35 л/мин до 45 л/мин.

34. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 31, отличающееся тем, что заданная скорость потока циркуляции воды составляет около 40 л/мин.

35. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 1, отличающееся тем, что содержит один или более контроллеров для управления одним или более из следующего:

- a. температурный диапазон, в котором вода нагревается водонагревателем;
- b. температурный диапазон, в котором устройство способно подавать нагретую воду в пластинчатый теплообменник;
- c. заданная скорость оттока испаренного фумиганта;
- d. заданная скорость притока фумиганта;
- e. заданная температура циркуляции воды;
- f. заданная скорость потока циркуляции воды.

36. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 1, дополнительно содержащее раму, при этом водонагреватель, впускное отверстие водонагревателя, пластинчатый теплообменник, впускное отверстие для фумиганта и выпускное отверстие для фумиганта расположены на раме.

37. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 35, отличающееся тем, что на раме расположены один или более из следующих компонентов:

- a. емкость для воды;
- b. устройство циркуляции воды;
- c. трубопровод для соединения емкости для воды с устройством циркуляции воды;
- d. трубопровод для соединения устройства циркуляции воды с водонагревателем и/или впускным отверстием водонагревателя;
- e. трубопровод для соединения водонагревателя с пластинчатым теплообменником;

f. трубопровод для соединения пластинчатого теплообменника с емкостью для воды.

38. Устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 1, отличающееся тем, что система содержит цифровые весы для измерения притока фумиганта из находящегося под давлением баллона, при этом дозирование отслеживают путем измерения уменьшения веса баллона с помощью цифровых весов.

39. Портативное устройство для испарения и доставки фумиганта, содержащее:

первый канал для прохождения жидкой смеси фумиганта EtF/CO₂ между впускным отверстием, соединяемым с источником подачи в баллоне, и выпускным отверстием для доставки фумигантного газа;

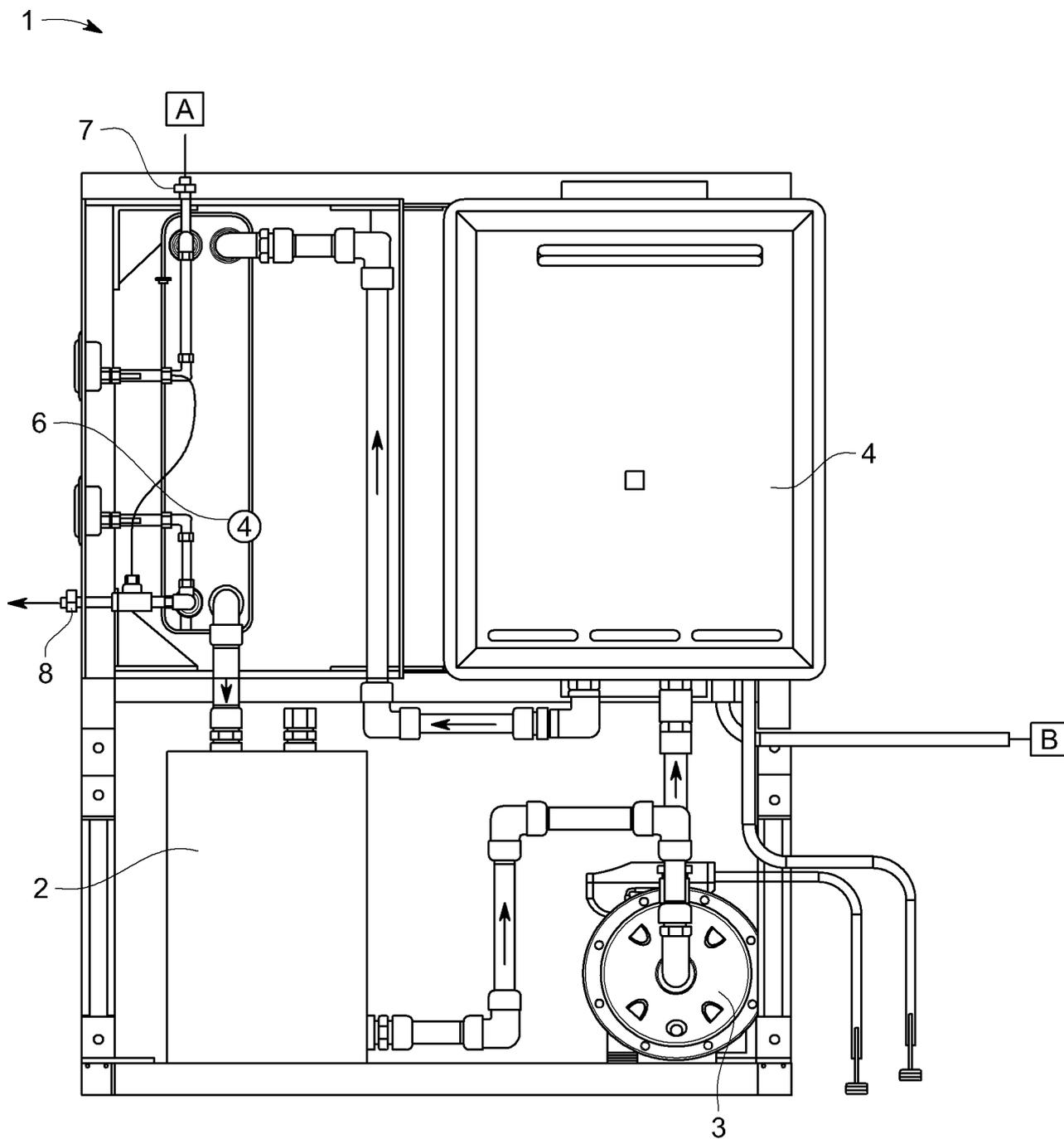
второй канал, выполненный с возможностью приема и циркуляции воды из резервуара для воды, причем резервуар для воды выполнен с возможностью соединения с системой бытового водоснабжения, причем второй канал имеет по меньшей мере часть, взаимодействующую с первым каналом для передачи тепла притоку смеси фумиганта EtF/CO₂ в первом канале;

источник тепла во втором канале выше по потоку от его взаимодействующей части и разнесенный от впускного отверстия для жидкой смеси фумиганта EtF/CO₂ и/или источника подачи, причем источник тепла приводится в действие газом для нагрева воды, проходящей через него, до по меньшей мере заданной температуры для испарения смеси фумиганта EtF/CO₂ за сокращенное время;

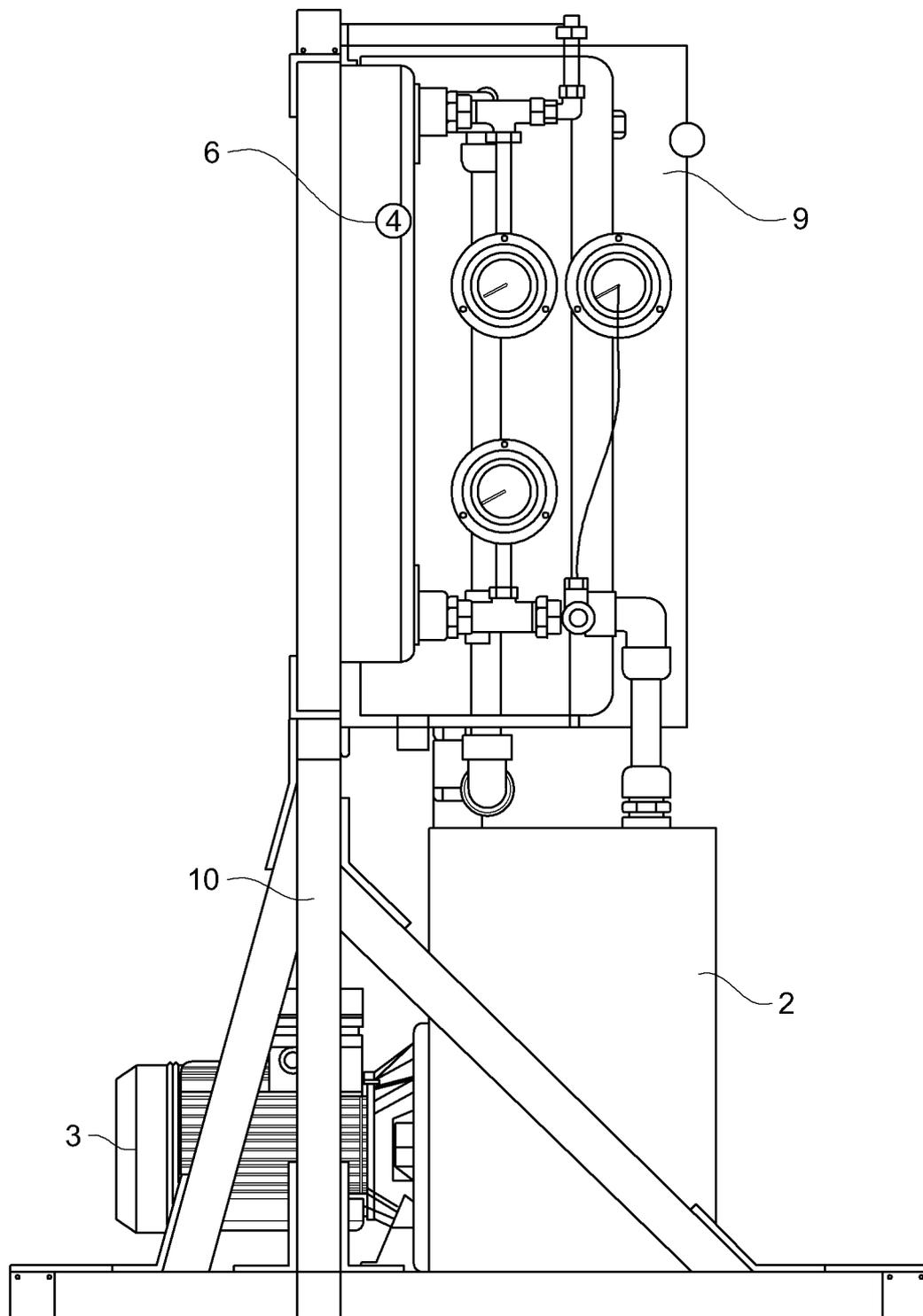
при этом приток смеси фумиганта EtF/CO₂ в первом канале нагревается взаимодействующей частью второго канала, что эффективно для испарения смеси фумиганта для равномерного распределения EtF в смеси фумиганта и по существу сокращения времени, затрачиваемого на обработку продукта, и при этом вода возвращается в резервуар для повторного использования.

40. Портативное устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 40, содержащее камеру теплообмена, имеющую пластинчатый теплообмен.

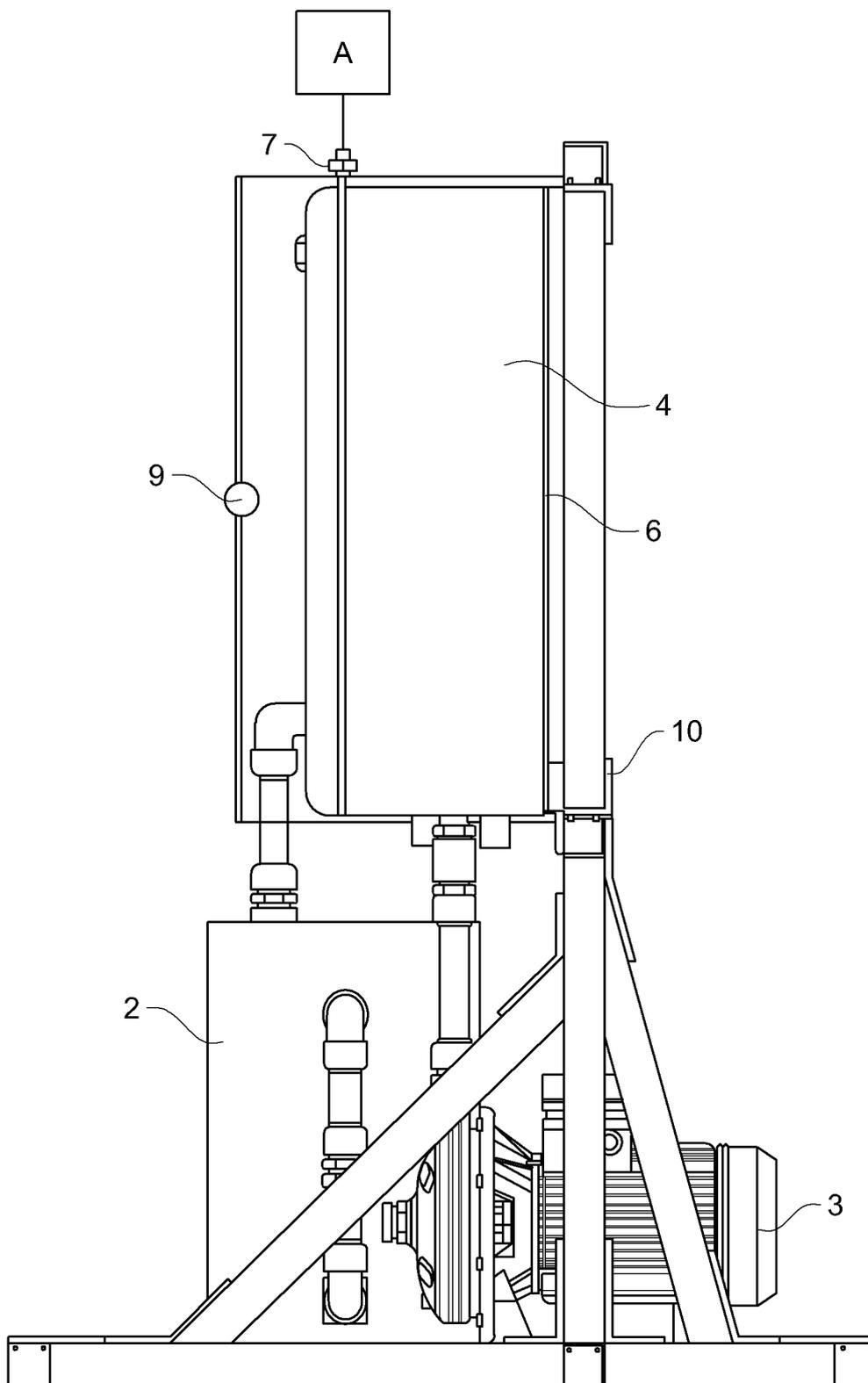
41. Портативное устройство для испарения и доставки фумиганта по п. 40, содержащее водяной насос.



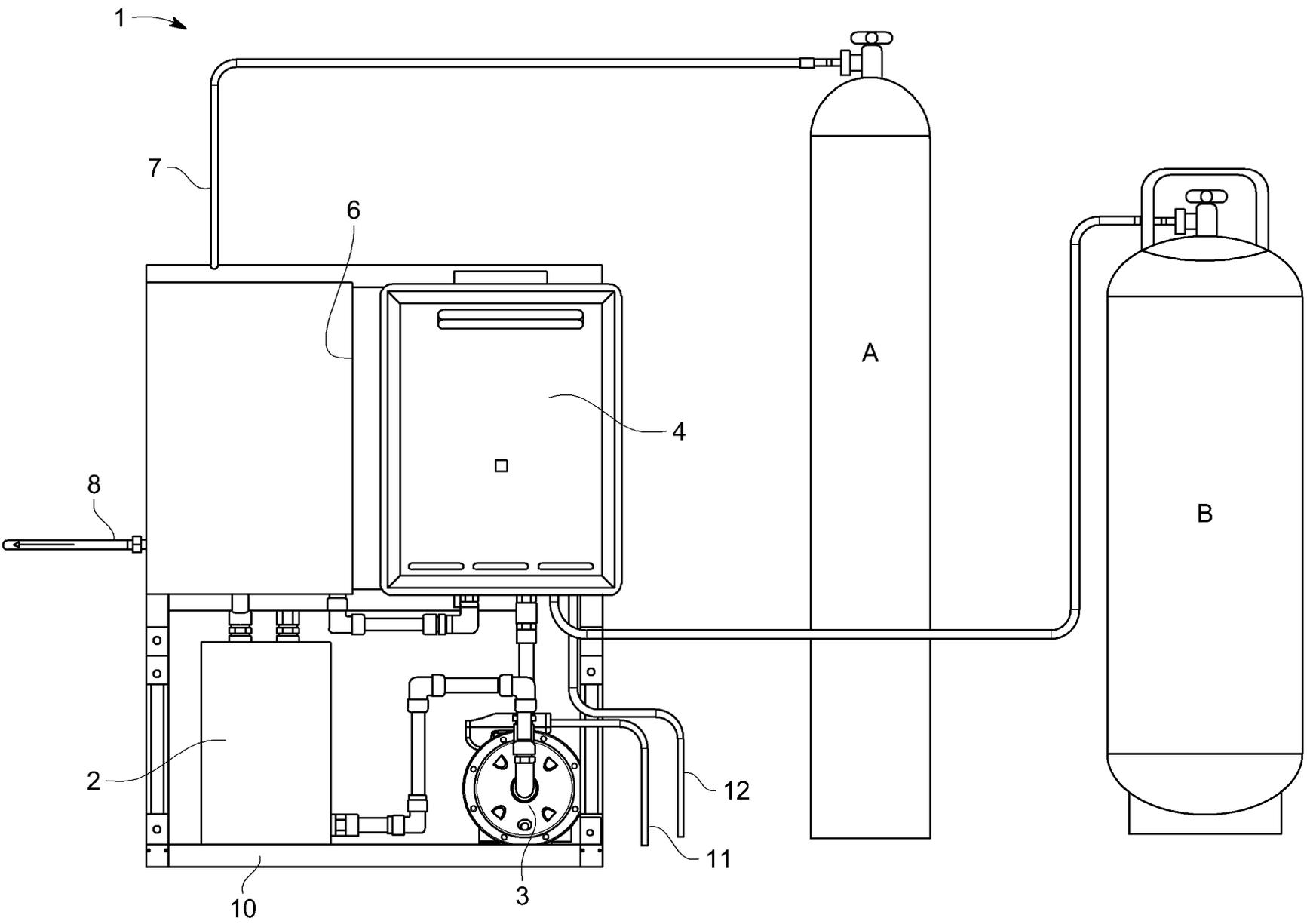
Фиг. 1



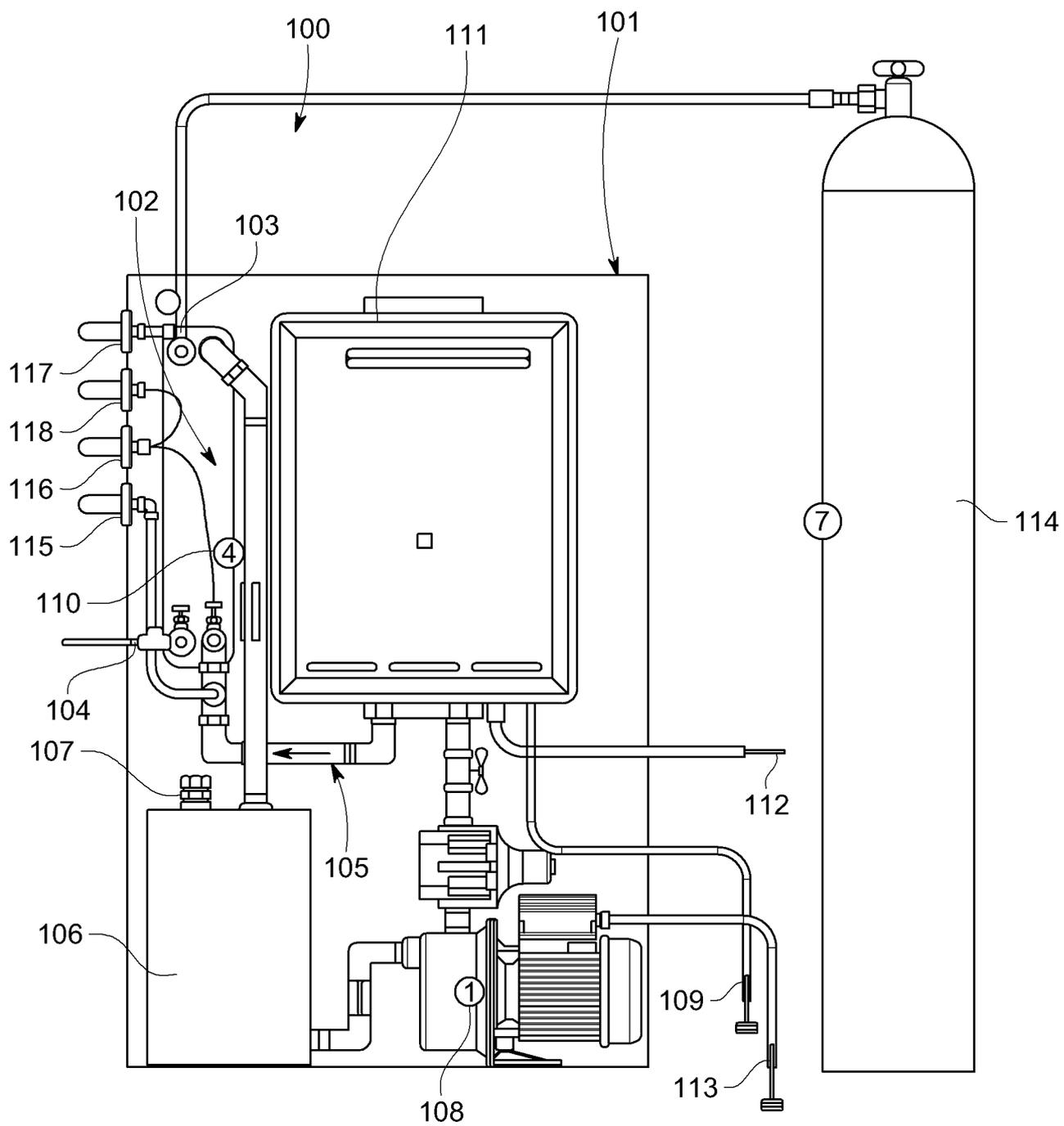
Фиг. 2



ФИГ. 3



Фиг. 4



Фиг. 5